

透過腦波訊號分析遊戲控制器對使用者經驗之研究—以賽車遊戲為例

Study the User Experience for Game Controllers through Electroencephalogram Signals

Analysis: A Case Study of Racing Game

薛光博^{1*}, 林文彥¹, 范丙林², 俞齊山², 許一珍²

¹ 私立萬能科技大學數位多媒體系

² 國立臺北教育大學數位科技設計學系

* kphsueh@mail.vnu.edu.tw

【摘要】 本研究是以賽車遊戲為主軸，探討玩家在一般遊戲控制器和方向盤控制之下的遊戲過程，對玩家的心理和生理之影響；實驗是利用腦波訊號和臉部表情來觀察玩家的生理變化，並探討玩家自我調節能力對心流經驗的影響。研究對象為某科技大學的學生共 36 名。實驗結果顯示高自我調節能力的玩家，在遊戲表現上比較好，尤其在較難的賽道上或使用搖桿控制器時越明顯。而高自我調節能力的玩家有較好的遊戲表現時，臉部表情分析顯示當時玩家處於愉悅的心情，且玩家當時腦波訊號處在專注度較低且冥想度較高的狀態。

【關鍵字】 自我調節能力；心流經驗；腦波訊號；臉部表情；賽車遊戲

Abstract: This study investigated the effects of the players' psychological and physiological states under the racing game using the general controller and the steering wheel controller. The participations in this study were 36 students studying in the university. The results showed that the players with high self-regulating ability were better than others in the game performance, especially on the difficult track or using the general controller. The players which got the better performance in the racing game were had lower degree of "Attention" and higher degree of "Meditation" on electroencephalogram signals. A large percent of "happy" facial expressions was obtained in the high self-regulating ability of the players because of the better performances in the racing games.

Keywords: the self-regulation, the flow experience, electroencephalogram signals, facial expressions, racing game

1. 前言

本研究探討的主軸是『賽車遊戲』，討論 PlayStation3 遊戲主機結合賽車椅控制器的架構，用近乎真實駕馭的賽車環境，與傳統遊戲控制器做比較。並且探討傳統控制器和賽車椅控制器對玩家的自我調節、生理反應與心流數據之間的關係。

2. 研究方法

本研究選擇 36 位學生進行實驗。實驗所使用之腦波儀器為 MindWave Mobile Starter Kit 腦立方腦波儀。包括原始腦電波資料以及 eSense 指數（『專注程度』和『冥想程度』）在內的所有資料都由單一的 ThinkGear 晶片來處理。本研究利用人為判斷玩家當時的臉部表情特徵，作為分辨玩家當時情緒的數據，包含：快樂、難過、害怕、生氣、憎惡和驚訝。並使用了兩種不同的賽車遊戲控制器：(1) 羅技 G27 賽車方向盤+ APIGA 賽車架與排檔架，形成真實駕馭的操控配備。(2) SONY 原廠 PS3 控制器，乃是一般遊戲機台基本控制操作配備。

3. 研究結果

3.1. 玩家自我調節能力和賽道難易的關係

高自我調節組總和平均數為 95.111；中自我調節組總和平均數為 78.667；低自我調節組總和平均數為 67.333。賽道 A 使用賽車椅控制器之下，自我調節各組平均三圈遊戲時間在

240.89 秒到 243.78 秒之間；賽道 B 使用賽車椅控制器之下，自我調節各組平均三圈遊戲時間在 381.78 秒到 387.22 秒之間。在使用賽車椅控制器之下，在賽道 A 或賽道 B 自我調節各組平均三圈遊戲時間的差距都在 6 秒內，是一個很小的差距，所以無法從自我調節分組上去清楚比較遊戲的成績。賽道 A 在使用傳統 PS3 搖桿控制器之下，三圈總時間平均數：高自我調節組為 235.22 秒，中自我調節組為 248.11 秒，低自我調節組為 242.98 秒。賽道 B 在使用傳統 PS3 搖桿控制器之下，三圈總時間平均數：高自我調節組為 360.67 秒，中自我調節組為 380.39 秒，低自我調節組為 388.22 秒。因此，不管是賽道 A 或賽道 B 在使用傳統 PS3 搖桿控制器之下，高自我調節組每一圈的時間都比較短，賽車遊戲的競速時間上都比較好。

3.2. 玩家自我調節能力和生理回饋

為了摒除賽道熟悉度的變因，分析第三圈數據，在不同控制器之下的玩家遊戲表現發現：

(1) 簡易的賽道(賽道 A)玩家在彎道區域上，使用賽車椅的專注度 (67.222) 比搖桿的專注度 (62.222) 高。(2) 簡易的賽道(賽道 A)玩家在直線區域上，一樣是使用賽車椅的專注度 (59.722) 比搖桿的專注度 (54.028) 高。(3) 難度高的賽道(賽道 B)玩家在彎道區域上，使用賽車椅的專注度 (53.056) 比搖桿的專注度 (50.972) 高。(4) 難度高的賽道(賽道 B)玩家在直線區域上，相反的是使用賽車椅的專注度 (55.139) 比搖桿的專注度 (56.639) 低一些。在腦波冥想度上，(1) 簡易的賽道(賽道 A)玩家在彎道區域上，使用賽車椅的冥想度 (50.694) 比搖桿的冥想度 (56.111) 低。(2) 簡易的賽道(賽道 A)玩家在直線區域上，使用賽車椅和搖桿的冥想度平均數都是一樣的 (54.444)。(3) 難度高的賽道(賽道 B)玩家在彎道區域上，使用賽車椅的冥想度 (57.083) 比搖桿的冥想度 (55.833) 高。(4) 難度高的賽道(賽道 B)玩家在直線區域上，一樣是使用賽車椅的冥想度 (53.083) 比搖桿的冥想度 (50.694) 高。由於難度較高的賽道，玩家在自我調節組別上賽車時間才有差別的趨勢。

單獨第三圈的表情數據總可以得知，不管是使用搖桿或方向盤賽車椅，高自我調節組在賽道 A 和賽道 B 數據上，都是顯現『快樂』居多。只有低自我調節組在賽道 A 使用搖桿，位置在彎道區域『恐懼』居多，和中自我調節組在賽道 B 使用方向盤賽車椅，位置在彎道區域『悲傷』居多。

3.3. 玩家自我調節能力與心流經驗

從前面的數據可以得知，自我調節能力的分組中，玩家使用賽車椅或搖桿的遊戲表現並沒有很大的差異。但是在遊戲關難易度上，賽道 A 和賽道 B 的遊戲表現確有很顯著的差異。而生理反應數據上，專注度和快樂比例都是高自我調節能力組較高。由不同組別玩家在心流經驗總分平均值比較數據中可以得知，高自我調節組具有較高分的心流經驗總分，中自我調節組次之，低自我調節組的心流經驗總分最低。

4. 結論

腦波訊號中，分析第三圈數據之下，在不同控制器之下的玩家遊戲表現發現：(1) 簡易的賽道(賽道 A)玩家在彎道或直線上，使用賽車椅的專注度比較高，在彎道區域專注程度也較高。(2) 較難的賽道(賽道 B)玩家在彎道或直線上，一樣使用賽車椅的專注度比較高。但是在直線區域時，專注度會高一些。在腦波冥想度上：(1) 簡易的賽道(賽道 A)玩家在彎道或直線上，使用賽車椅的冥想度比較高，在彎道區域冥想度也較高。(2) 較難的賽道(賽道 B)玩家在彎道或直線上，一樣使用搖桿的冥想度比較高。但是在直線區域時，冥想度會高一些。因此，高自我調節能力玩家有較高的正面生理回饋。

致謝

本研究感謝科技部計畫 (MOST 103-2511-S-152-008-MY2) 之支持。